

La radioterapia en el tratamiento del cáncer

RUHERI PEREZ TAMAYO

LA RADIOTERAPIA ES UNO de los dos métodos principales que en la actualidad se emplean en el tratamiento del cáncer. Consiste en el empleo de radiaciones cuyos efectos pueden culminar en la destrucción, relativamente, selectiva, de células anormales (neoplásicas o inflamatorias); las radiaciones pueden también producir daño en los tejidos normales. Sin embargo, los conocimientos del radioterapeuta están encaminados a evitar los tejidos sanos y cuando esto no es posible, protegerlos al máximo compatible con la curación, control o paliación de la enfermedad. Muchas veces al irradiar un tumor, no se logra destruirlo, sino inhibir el crecimiento, con lo que el organismo puede volver a utilizar los mecanismos de defensa naturales hasta controlar la enfermedad definitiva o transitoriamente.

NATURALEZA DE LAS RADIACIONES

Existen dos tipos de radiaciones: corpusculares y electromagnéticas. Ambas son proveedoras de energía. Las radiaciones corpusculares son partículas en movimiento (principalmente partículas alfa, beta, neutrones, protones) que al atravesar los tejidos con "ionizando" los átomos de la materia en número mayor por un trayecto menor mientras más grande es la partícula, pues el tamaño les da mejor oportunidad de entrar en conflicto con la materia desde un principio. Además, el peso y/o carga eléctrica característica favorecen su interacción con la materia. A esto se debe que las radiaciones corpusculares (como rayos beta, incluyendo los producidos por el betatrón), se utilicen en lesiones superficiales. Así sucede en el caso de los tumores de la córnea. Los rayos alfa, de menor penetración aún, no son de utilidad práctica médica y se evitan comúnmente mediante el uso de delgadas barreras o "filtros" especiales.

Los rayos X y los rayos gamma son radiaciones electromagnéticas que no están constituidas por partículas, sino por haces de energía; tienen mayor penetración en los tejidos y su trayecto de *ionización* es más amplio.

DOSIS Y MECANISMO DE ACCIÓN

La dosis en radioterapia puede expresarse en unidades "r" (roentgen) las que informan, indirectamente, sobre la cantidad y el efecto de la radiación. Esta unidad se basa en el efecto *ionizante* de las radiaciones, que consiste en la separación de uno o varios electrones periféricos del átomo y ocasiona alteraciones físicas, químicas y biológicas por la producción y absorción de energía capaz de producir la muerte celular. El efecto celular está en relación con las características inherentes al tipo de radiación que desencadena la producción de energía. Los tubos de Rayos X producen rayos X al desacelerar bruscamente electrones en movimiento; las sustancias radiactivas, neutras o artificiales producen radiaciones al desintegrarse. La desintegración puede traer como consecuencia la producción de radiaciones corpusculares (expulsión de electrones nucleares, protones, neutrones, partículas alfa) y radiaciones electromagnéticas (rayos gamma).

El efecto físico inmediato es la ionización. Una unidad roentgen produce 1,600,000,000,000 de iones por centímetro cúbico en los tejidos. Cuando se rompen los átomos en iones, se alteran las moléculas y trastorna la vida celular porque se producen radicales químicos en los tejidos y/o en el agua intra o extracelular; se produce una reducción en el número de mitosis especialmente durante la profase; se rompen y alteran los cromosomas, etc. Por fortuna, las células normales tienen una capacidad de recuperación y radioresistencia mayor que las malignas o enfermas.

RADIOSENSIBILIDAD

De un modo general, toda célula normal "que se transforma en maligna", aumenta su radiosensibilidad proporcionalmente al lugar que ocupa en la Escala Relativa de Radiosensibilidad de las Células Normales. La radiosensibilidad de los tejidos normales, en orden decreciente, puede resumirse: 1. Tejido hematopoyético. 2. Células epiteliales (basales de glándulas secretorias, epitelio germinal de gonadas, epitelio basal cutáneo y del tracto gastrointestinal), 3. Células endoteliales de la pleura, peritoneo y vasos sanguíneos, 4. Tejido conectivo, 5. Tejido muscular, 6. Teji-

do óseo. 7. Tejido nervioso. Los últimos tejidos pueden ser considerados radiorresistentes en relación con los primeros ejemplos de la lista.

También de un modo general, los tumores más radiosensibles por orden decreciente son los tumores de los 1. Organos hematopoyéticos (linfoblastomas), 2. Tumores de origen embrional (seminomas). 3. Tumores de labio, piel, cuello uterino, endometrio, mama y laringe. Pueden ser considerados como radiorresistentes la mayoría de los tumores del tubo digestivo, la mayoría de los tumores de los tejidos blandos, del tejido nervioso y los sarcomas osteogénicos. Sin embargo, todos estos conceptos son relativos. El que un tumor sea radiosensible, no quiere decir que sea radiocurable: los linfomas y las leucemias son extremadamente radiosensibles y sin embargo, son prácticamente incurables; entre otras razones por que son padecimientos generalizados en su mayor parte y por que son igualmente radiosensibles las células normales del cuerpo con la misma estirpe embriológica. Por otra parte, el carcinoma espinocelular de la lengua es relativamente radiorresistente, pero más curable; entre otras razones, por que es un padecimiento localizado.

También se dice en general que los tumores poco diferenciados son radiosensibles. Nuevamente, éste es un concepto general que no puede ser aplicado en gran número de circunstancias. El mismo tumor de labio es menos radiosensible, mientras más grande es, etc.

APLICACIONES DE LA RADIOTERAPIA

La radioterapia puede ser el método electivo de tratamiento, en algunos tumores de las vías respiratorias altas (linfoepiteliomas, tumores amigdalinos). En ciertos tumores puede ser tan efectiva como la cirugía y la decisión de emplear un método u otro descansa en una variedad de factores: resultados cosméticos, capacidad o existencia de especialistas cirujanos o radioterapeutas, costo de tratamiento, etc. (como es el caso de algunos cánceres de la piel, del labio, etc.) La radioterapia puede ser un método menos efectivo en el tratamiento de algunos tumores, pero en circunstancias especiales es, sin embargo, el método indicado (cáncer del seno en enferma inoperable por estado general de salud o inoperabilidad tumoral). La radioterapia puede ser un método auxiliar a la cirugía en el tratamiento del cáncer: *a*) después del acto quirúrgico como en los cánceres del seno con metástasis; como del testículo sobre áreas de drenado linfático. *b*) antes del acto quirúrgico, como en el cáncer del endometrio o como en el tumor de Wilms. Finalmente, existen tumores en los que

la radioterapia no tiene indicación alguna y por lo tanto no debe utilizarse. La cirugía y la radioterapia no compiten en el tratamiento del cáncer. Cada uno de los métodos de tratamiento tiene indicaciones precisas y en circunstancias especiales pueden suplementarse.

Desgraciadamente, en nuestro medio el problema del cáncer es principalmente un problema de "cáncer avanzado". Es necesario mencionar que, en circunstancias como éstas, la radioterapia cobra una importancia aún mayor. En estos casos no siempre se puede intentar una curación. Sin embargo, métodos quirúrgicos y radioterápicos, pueden controlar transitoriamente dolores, obstrucciones, grandes hemorragias, síndromes compresivos, etc. La radioterapia y la cirugía actúan entonces como fuente de paliación.

CONTRAINDICACIONES

No todo tumor inoperable constituye una indicación radioterapéutica. La radioterapia no debe utilizarse como un tratamiento psicoterapéutico en casos incurables. El uso de ella constituye muchas veces un intento de evasión del médico para aceptar la responsabilidad del cuidado terminal del enfermo. Es paradójico, pero frecuente, que los más escépticos los que menos creen en las posibilidades radiocurativas de la radioterapia, son los que más esperan de ella en casos terminales. No existen verdaderas contraindicaciones otras que todo lo que está fuera de las indicaciones del método de tratamiento. Ninguna persona ignorante de las complicaciones y peligros inherentes al empleo de las radiaciones debe hacer uso de ellas. No debemos darle demasiada importancia a los peligros inherentes a una radiación dada por manos inexpertas por que sería similar a describir el daño que puede hacer un bisturí en manos de un cirujano que no sabe lo que hace. Este tipo de daño es evitable. La radiación bien intencionada y bien dirigida tiene peligros indiscutibles, pero todos ellos deben ser reconocidos y valorados previamente al tratamiento. El beneficio obtenible debe superar al daño inevitable (como la salvadora amputación de un miembro, a pesar de ser una intervención mutilante); controlar algunos tumores esqueléticos al salvar la vida de un niño, pueden ocasionar crecimiento asimétricos; el control de una tumoración de campos pulmonares puede ocasionar fibrosis del pulmón; el tratamiento de una enferma con cáncer del ovario, trae por consecuencia esterilidad, pero en todos estos casos el daño es compatible con la gravedad de la alternativa. Es necesario recordar que las radiaciones son peligrosas, sobre

todo por que no se oyen, no se ven, no se sienten, no se perciben por medio del gusto, ni pueden olerse. Unicamente se reconoce el peligro de ellas, cuando el daño es ya una realidad.

Las posibilidades cancerígenas de las radiaciones son inegables, pero poco frecuentes y no constituyen en sí un peligro que supere en perspectiva la utilidad de ellas.

R E F E R E N C I A S

- Stein, J. J.: *Radioterapia en Cáncer* (de Cáncer por J. B. Field). 20, pág. 752-775, 1959.
- Moss, W. T.: *Radiología Terapéutica*. C. U. Mosby Company; 17-31-1959.
- Lacassagne, A y Gricouroff, G.: *La acción de la Radiación en los tejidos. Introducción a la Radioterapia*. Grune & Stratton, Inc. 1-12, 1958.
- Johns, H. E.: *La Física de la Terapia por Radiaciones*. Charles C. Thomas. 149-164. 1953.
- Ackerman, L. V. y Del Regato, J. A.: *Cáncer, Diagnóstico, Tratamiento y Pronóstico*. C. U. Mosby Co. Pág. 99-134, 1954
- Lampc, I.: *Indicaciones y contraindicaciones en Radioterapia*. Chicago Medical Society Bulletin. 1956.